中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）34 (4)：446～453 (1985)

高、低温下稻熱病菌病原性之研究[1]

簡 錦 忠[2]

摘要 本研究目的在探討低溫（1月）及高溫（7月）季節所分離之稻熱病菌，在不同溫度下之病原性，以及對穗稻熱病之侵害程度。結果顯示於試驗溫度範圍（20～32°C）內均具有病原性，但無論高溫或低溫季菌株，皆在24°C及28°C下較其他溫度（20及32°C）病原性强，只有低溫菌株中之L-6S於20°C 下之危害程度較高溫(24、28及32°C)下爲嚴重。低溫季菌株與高溫季菌株比較時，前者之病原性平均較適合低溫環境下侵入危害。但兩者對穗頸稻熱病之感染率都很高而且差異不大，只是低溫菌株之病原性稍微高些。稻株抽穗前之幼穗最易被感染，抽穗後對穗稻熱病之抵抗性漸次增加。在田間七個供試品種，低溫季菌株接種區之穗稻熱病罹病率平均較高溫季菌株接種區爲高，而且品種間之差異頗大，即稉稻臺農67號及臺南5號最感病，秈稻臺中低脚烏尖及高雄大粒清油亦具相當的感受性，而關東51號對供試四個菌株均較具有抵抗性，其次爲稗稈稻及高脚柳州。本研究之稻熱病菌菌株均自葉上病斑分離所得，稻穗利用脫脂棉包纏法及注射法接種，均可作爲今後穗稻熱病抗病篩選方法之用。

臺灣光復初期糧食不足，由於政府正確的農業政策及有關技術者之努力以及農民的勤勉，漸次提高單位面積的產量，民國34年度每公頃收穫量只有1,287公斤，到民國71年度提升到3,765公斤，提高單位面積產量達2.93倍，雖然目前人口比光復當時增加約三倍，但因生活水準提高，稻米消費量漸次減少，稻米生產反而過剩。近年來由於稻米生產過剩，提倡水田轉作。本省稻栽培面積最高峰時，達到794,228公頃（民國51年）[4] 而今年（七十四）年預定栽培面積爲591,600公頃，收穫量預定2,200,000公噸。雖然稻田一部分轉作栽培其他作物，但稻栽培面積尙有60萬公頃（1、2期合計），仍爲臺灣栽培面積最大之糧食作物。稻作病害方面，尤其是稻熱病，雖許多學者及專家的努力研究，至今已得相當良好的成果，但每年尙有發生危害，例如去（七十三）年度據農林廳統計[5] 葉稻熱病發病面積18,412公頃，防治面積累積156,795公頃；穗稻熱病發病面積23,113公頃，防治面積累積262,495公頃之多。防治稻熱病所費用的財力及勞力相當龐大，實在尙有一些不可忽視之問題存在。

氣溫、相對濕度或其他環境因子的變化，皆可直接影響稻熱病之發生與進展，因此稻熱病病勢之進展與氣象因子之關係頗密切且複雜[24]。在臺灣稻熱病的流行，一般第一期稻作較第二期稻作猖獗，即稻熱病之發生相受季節的變化，往年顯示3～4月開始發病，4～5月（葉稻熱病）及5～6月(穗稻熱病)發病率提高，7～8月發病率降低，9～10月再稍微增加，11月以後逐漸減少，終告平息。究其原因係溫度和季節影響發病及其流行[16,23]。據 Tseng等[25] 將本省稻熱病菌34菌株分別作溫度試驗結果，發現在34°C 培養時，第二期作所分離之菌株，其生長速率顧然比第一期作菌株快。於本省中部（本所圃場）測定周年稻熱病發生消長試驗時，發現較低溫季（2～3月）稉稻之感病程度比秈稻嚴重，但高溫季（7～8月）裡，秈稻反較稉稻罹病，且秈稻上所形成之病斑多爲大型且呈赤褐色[3]，可能在不同氣溫下生育的稻苗影響其抵抗性程度[19]，且影響流行之環境因子，氣溫比相

1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1246 號。

2.本所植物病理系研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

對濕度較爲重要，假如寄主之感病性固定不變時，將由寄生者與其發育適溫之關係，而影響病害之流行[18]。另外關於穗稻熱病當稻穗尙在葉鞘內時感受性較大，抽穗後抵抗性增加，而且愈往後期抵抗性愈强。不過環境因子尤其是氣溫之變化，可直接影響抵抗性持續期間的長短，一般而言，穗稻熱病持續之期間比葉稻熱病顯著的短[17]。如果行人工接種，主穗及第一次分蘖穗在抽穗後 8 ～11 天最爲罹病[21]。但穀粒稻熱病較穗頸稻熱病之潛伏期間爲短[11]。對葉片具有病原性與無病原性兩種菌株，用脫脂棉包纏法接種穗頸部位，其潛伏期間約 2～4天，而且兩種菌株均具有病原性[14]，另外對秈稻葉片未具病原性菌株，於未抽穗前，利用注射法接種亦可危害稻穗[11]。環境如溫度變化，影響稻株之感病性，已如上列報告所述，但秈稻在高溫季較感病，稉稻在低溫較罹病，是否與病菌菌株有關，尙未見研究報告。因此本研究在探討高溫及低溫環境下所分離之稻熱病菌，測定在不同溫度條件下，對稻葉及穗病原性之異同，以供抗病育種之參考。

材料及方法

一、病原菌之分離：於本所圃場設置旱田式病圃[2,6]，每月播種供試稻（稉稻：崑山五香粳，臺南 5 號及臺農67號；秈稻：高雄大粒清油，高脚柳州及臺中低脚烏尖）一次，使其自然感染稻熱病，並於低溫季（1 月25日）及高溫季（7 月10日），採集各品種上的感病型病斑。經單胞分離後，培養於稻節培養基內，待菌絲長滿後放置於定溫箱（5°C）內保存。

二、供試稻之培育：測定各菌株對葉稻熱病之病原性用的供試稻臺農67號、臺南 5 號、高雄大粒清油及臺中低脚烏尖等四個品種，在溫室內播種於 7×7×10cm 鋁質盆，每盆播20粒，待稻苗生長達本葉 3 ～ 4 片時供接種之用。又供試臺農 67號及臺南 5 號兩品種，經育苗後插植於直徑16cm，深 19 cm的塑膠盆內，每盆插三叢，每叢插三支苗，在溫室內栽培，待抽穗時每天以紙條標示抽穗日期，約抽穗一半時，行人工接種穗頸稻熱病。另在田間插植臺農67號等七個品種，依一般方法管理，於抽穗期（稻穗先端抽出葉鞘上約3cm時作爲標準）時行人工注射接種。

三、高、低溫季所得菌株在不同溫度下之病原性測定：每次接種前，自保存菌株中取出稻節培養繁殖並作成胞子懸浮液（5×10^5 個胞子／ml），供人工噴霧接種之用。接種後放入不同溫度（20，24，28及32°C）之接種箱內，保持適當濕度並經24小時後，移置於溫室內，一週後調查每支秧苗之感病型病斑（S）數。

四、高、低溫季所得菌株對穗稻熱病之病原性測定：將脫脂棉浸漬於上述胞子懸浮液中，然後取出包纏於每支穗頸，使其感染。接種後放於28°C定溫接種箱內，保持適當濕度經 24 小時後，移置於溫室內，經二週後調查各處理之罹病穗率。在田間亦用上述胞子懸浮液，利用注射法，將胞子懸浮液注入葉鞘內側，即自劍葉葉鞘下部向上插入，注入懸浮液直到從葉鞘上端溢出爲止，然後用塑膠袋套上，經二天後取除塑膠袋，再經二週後調查各品種之稻穗罹病率。

結　　果

一、高、低温季所得菌株在不同温度下之病原性

本試驗供試菌株有高溫季（7 月）採自高雄大粒清油（H—1S），臺中低脚烏尖（H—2S）崑山五香粳（H—3S）及臺農 67 號（H—4S）；低溫季（1 月）採自高脚柳州（L—5S），高雄大粒清油（L—6S），臺南 5 號（L—7S）及臺農 67 號（L—8S）等八個菌株。接種用菌株以 yeast starch agar 上繁殖經 2 週後，作成胞子懸浮液（5×10^5 個胞子／ml）行人工噴霧接種。接種後放入不同溫度（表 1 ）之接種箱內，經24小時後移置於溫室內，一週後調查每支秧苗之感病型病斑（S）數。由本次所得結果（表 1 及圖 1 、 2 ）獲知試驗溫度 20～32°C 之範圍內均可侵入形成病斑，無論在高溫或低溫季所得菌株，皆在24°C及28°C下較易感病。高溫季菌株 H—2S及H—4S 之之病原性較弱，前者（H—2S）在32°C下對四種供試稻苗均無病原性，而且在 28°C 下對臺農67號及臺南 5 號，24°C

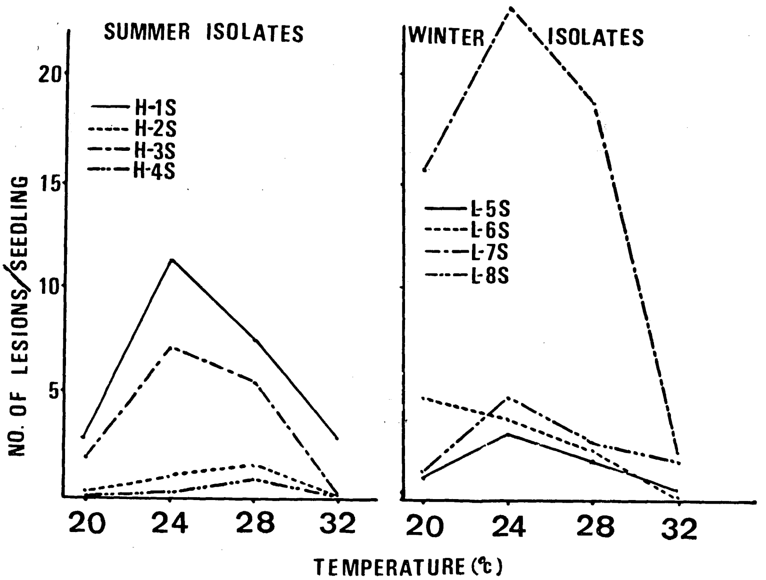

圖1. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株在不同溫度下之病原性（四個品種平均）

Fig. 1. The effect of temperature on the pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae*. (average of four varieties of rice)

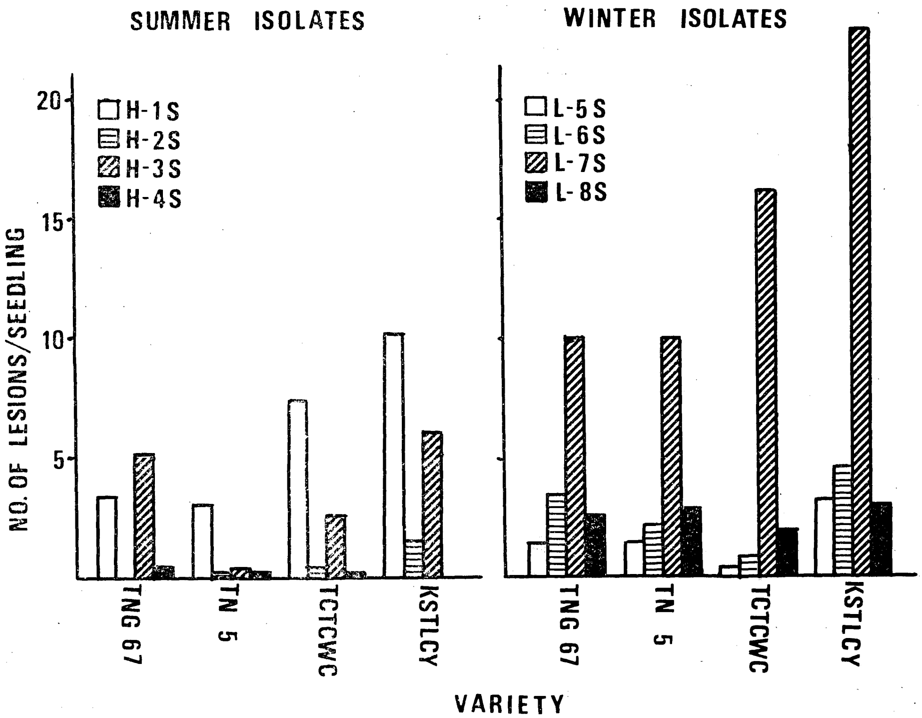

圖2. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對不同品種之病原性（四種不同溫度平均）

Fig. 2. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on four rice varieties

表1.高、低溫季所得稻熱病菌菌株在不同溫度下之病原性

Table 1. The effect of temperature on the pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae.*

Variety	Summer isolate	No. of lesions/seedling temperature (°C)				Winter isolate	No. of lesions/seedling temperature (°C)			
		20	24	28	32		20	24	28	32
Tainung 67	H—1S	0.00	7.35	4.10	2.28	L—5S	1.63	3.60	0.45	0.10
Tainan 5		0.75	4.15	3.73	3.18		0.65	1.68	2.30	1.13
T.C.T.C.W.C.*		5.83	14.10	8.88	0.93		0.30	0.25	0.78	0.25
K.S.T.L.C.Y.**		4.45	18.73	13.18	4.95		1.80	6.88	3.75	0.48
Tainung 67	H—2S	0.00	0.00	0.00	0.00	L—6S	4.38	4.98	4.40	0.28
Tainan 5		0.08	0.33	0.00	0.00		3.05	3.85	1.83	0.03
T.C.T.C.W.C.*		0.20	2.28	1.95	0.00		2.10	1.00	0.25	0.33
K.S.T.L.C.Y.**		1.00	1.40	4.05	0.00		9.70	5.55	2.78	0.53
Tainung 67	H—3S	0.56	8.35	12.20	0.00	L—7S	9.65	15.63	11.80	3.60
Tainan 5		0.00	3.93	0.00	0.00		2.75	17.68	19.60	1.25
T.C.T.C.W C.*		0.60	6.30	3.10	1.08		18.15	29.08	14.60	3.03
K.S.T.L.C.Y.**		6.33	9.68	6.70	1.69		32.23	30.43	28.63	1.13
Tainung 67	H—4S	0.10	0.20	1.40	0.15	L—8S	1.40	4.20	4.00	0.80
Tainan 5		0.18	0.10	2.45	0.15		2.33	3.08	3.05	3.20
T.C.T.C.W.C.*		0.00	0.45	0.00	0.00		0.03	2.93	2.18	2.63
K.S.T.L.C.Y.**		0.00	0.00	0.00	0.00		0.33	9.43	1.73	0.85

Note: *=Taichung-Ti-Chueh-Wu-Chien; **=Kaohsiung-Ta-Li-Chin-Yu

及20°C下對臺農67號，皆不具病原性，後者（H—4S）在20、24及 32°C 下對臺中低脚烏尖及高雄大粒清油，24°C 下對高雄大粒清油，H—3S在20及28°C下對臺南 5 號，32°C 下對臺農67號及臺南 5 號皆無病原性。自秈稻上所得菌株（H—1S及 H—2S）在秈稻（臺中低脚烏尖及高雄大粒清油）上比稉稻上（臺農 67號及臺南 5 號）之病斑數多。尤其是H—1S更爲明顯，即在 24°C下對臺中低脚烏尖之病斑爲14.10個，對高雄大粒清油達18.73 個之多。低溫季菌株中除L—7S對秈稻之病原性較稉稻爲强外，其餘三個菌株L—5S, L—6S及 L—8S 對秈稻及稉稻的差異不大，而且各菌株對供試四個稻種皆具有病原性。L—6S於 20°C下之病斑數均較高溫（24、28及32°C）下爲多。其餘三個菌株 L—5S、L—7S及 L—8S都在24°C下比其他溫度（20、28及32°C）下之病斑數較多。又採自稉稻的菌株（L—7S及 L—8S）平均病斑數比採自秈稻者（L—5S及L—6S）多。低溫季菌株與高溫季菌株比較時，可知低溫季菌株平均較高溫季菌株之病斑數爲多，而且L—6S在低溫（20°C）下之病斑數最多，此現象表示低溫季菌株比高溫季菌株在此溫度下較適合其侵入危害。

二、高、低温季所得菌株對穗頸稻熱病之病原性：

供試稻在溫室內栽植，待抽穗時用脫脂棉浸漬於上述胞子懸浮液中，然後取出包纏於每支穗頸部

位，接種後放於 28°C 定溫箱內，保持適當濕度24小時，使其感染後再移置於溫室，經二週後調查各處理之罹病穗率。所得結果如表 2 ，無論高溫季或低溫季之菌株，在抽穗當日或穗尚未抽出强迫剝開葉鞘接種之稻穗的感染率都非常高，而且除H—1S外，差異都不大。但低溫季菌株平均較高溫季菌株之病原性有稍强之傾向，而且愈抽穗前，其感染程度愈高，抽穗後漸次具抵抗性，最短抽穗後 2 天，最長 5 天少數尚可被侵害。抽穗前 2 天接種者，大部分之罹病率可達100%，而抽穗當天接種者爲 25～100%，抽穗後罹病率就急劇減低。

在田間栽植臺農67號等七個品種，於抽穗期使用高溫季及低溫季各二菌株，利用人工注射法接種，經二週後調查各品種之罹病穗率。自所得結果（表 3 ），可知低溫季兩個菌株（L—6S 及 L—8S）之平均罹病穗率（50.53%）較高溫季兩個菌株（43.74%）爲高，尤其是 L—6S於七個品種平均罹病率達55.26%，最低爲 H—1S爲38.56%。粳稻臺農67號及臺南 5 號對四個菌株均最爲感受性。而關東51號對四個菌株均呈較抵抗性，其次爲稗稈稻及高脚柳州。本次田間試驗供試菌株均採自葉片上的病斑所得，並利用注射法接種，對稻品種之罹病程度差異頗明顯，可作今後穗稻熱病篩選上應用。

表2. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對穗頸之病原性

Table 2. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on necks of rice panicles.

Days before(−) or after(+) heading	Percentage of neck blast (%)							
	Tainung 67				Tainan 5			
	H—1S	H—4S	L—6S	L—8S	H—1S	H—4S	L—6S	L—8S
− 2	75.0	100.0	100.0	100.0	50.0	66.7	100.0	100.0
− 1	60.0	100.0	80.0	100.0	30.0	50.0	77.8	83.0
0	55.0	100.0	66.7	88.9	25.0	47.5	52.9	65.0
+ 1	10.0	50.0	45.0	45.5	12.0	33.4	40.0	40.0
+ 2	6.0	25.0	33.0	25.0	9.1	20.0	20.0	25.0
+ 3	0.0	6.0	30.0	10.0	4.0	5.0	15.0	18.0
+ 4	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.0	10.0
+ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0

表3. 高、低溫季所得稻熱病菌菌株對稻品種之穗的病原性

Table 3. The pathogenicity of summer and winter isolates of *Pyricularia oryzae* on panicles of seven rice varieties

Variety	Disease incidence of panicle blast (%)			
	H—1S	H—4S	L—6S	L—8S
Tainung 67	40.00	87.50	95.45	80.00
Tainan 5	49.09	95.00	92.50	77.42
Pai-Kan-Tao	26.67	33.33	20.83	30.49
Kanto 51	15.00	10.00	13.33	10.00
Kao-Chueh-Liu-Chou	21.89	27.95	57.89	24.24
Kao-Shiung-Ta-Li-Ching-Yu	60.00	35.00	53.68	42.31
Taichung-Ti-Chueh-Wu-Chien	57.30	53.64	53.13	56.10

討　論

臺灣稻熱病之發生，一般第一期稻作較第二期稻作嚴重，其主要原因據Hashioka[23]指出，主要爲氣溫對病原菌之發育，侵入寄主體以及寄主受溫度之影響，會使寄主隨生育而漸次增加抵抗性等，直接影響稻熱病之流行相。稻熱病菌之形成附着器及侵入寄主之適宜溫度範圍分別爲16～24°C及20～28°C[7]，因本省田間自然溫度，第一期作秧苗期至本田分蘖初期之氣溫範圍爲 15～20°C，分蘖盛期之氣溫範圍爲 20～25°C ，即自本田分蘖初期至盛期，環境因子十分有利於發病，而氣溫愈昇高則愈不利於發病[17]但有時在第二期稻作秈稻之穗稻熱病亦會異常大發生[8]，另於本省中部設置病圃觀察周年稻熱病發生流行相時，曾發現夏季高溫下，秈稻感受性較稉稻爲強，且秈稻所出現病斑多爲褐色大型病斑[3]。由本試驗測定高溫季及低溫季菌株在不同溫度下之病原性，以及對穗稻熱病之危害程度，所得結果可知試驗溫度範圍（20～32°C）內，供試稻均會被感染危害，無論高溫季或低溫季菌株，一般在24°C及28°C時均較其他溫度下者爲感病，只有菌株 L—6S於20°C 時病斑數比高溫下者爲多，此現象表示，在低溫季所得的菌株（L—6S）於較低溫時較適合其侵入危害。另高溫季所得菌株中，H—1S在高溫（32°C）下，其病原性比其他菌株爲強，此菌株與 Tseng[25]等，發現之結果在34°C溫度下培養稻熱病菌時，第二期稻作分離之菌株，其生長速率顯然比第一期稻作菌株快頗相似。又據橋岡[20]指出，如於稻苗生育適溫（26～28°C）爲標準，另設高溫（29～32°C）或低溫（15～25°C）之氣溫下，作人工接種時，稻苗一般在低溫下呈感病性，即無論施肥之質及量如何，低溫下生育之稻苗的葉片含有成分，與氮肥過量的生育相相同呈感受性，而在高溫下生育之稻苗葉片與缺乏氮肥的生育相呈抵抗性，故罹病程度具有差異。又稻苗之葉片及葉鞘的碳氮比（C/N ratio），係隨氣溫及土壤溫度之比例增加，到達生育適溫時最爲抵抗性，超過此溫度者其比例略被攪亂的傾向[17]。

過去本省對稻熱病之研究皆偏重葉稻熱病，故對穗稻熱病之研究資料較少。僅橋岡[19]報告，本省穗頸稻熱病被感染時期，爲抽穗前及抽穗中之稻穗極爲感受性，抽穗後抵抗性遂漸增加，而且愈往後期抵抗性愈强。又伊藤及島田[12]亦指出稻抽穗時較呈感受性，且通過帶菌率很高的葉舌部位，因其接觸該部位而提高被感染的機會。同時幼穗尚在葉鞘內，尚未抽出前時常已被病菌感染爲害[1]。本次供試菌株對臺農67號及臺南５號於溫室內，利用棉花包纏接種結果，在高溫季或低溫季所得菌株之感染率都很高而具差異不大。不過一般而言，低溫季菌株比高溫季菌株之感染性程度略高。在抽穗當天比抽穗後之稻穗爲感病，此現象因爲抽穗後稻穗之組織逐漸硬化，使病原菌不易侵入[19]，因此寄主之抵抗性增加，但稻穗還包在葉鞘內，强迫剝開葉鞘接種時，比抽穗當日之感染率提高很多，在田間常見到抽穗則呈白穗者頗多，如詳細觀察時，可發現穗頸並無被害，在穗稈中央部位受害，養分不能送達穗部而呈白穗，即在葉舌部位危害之狀況下，在此部位形成分生胞子而隨小雨或露水流入孕穗中的葉鞘內，侵入尚未抽出的幼穗[1]。鈴木及吉村[15]指出如利用注射法接種，測定穗稻熱病之病原性，稻品種間差異頗顯著，同時在接種前追施氮肥可促進發病率。千葉等[10]亦指出，供試葉稻熱病與穗稻熱病，得很高的相關係數（r＝0.90以上）。另橋岡[19]報告，本省第一期作稻抽穗時期之降雨日數及降雨量比第二期作多，又第一期作葉稻熱病之發生，使該期作稻葉或葉鞘上附着較多的病原菌，因此在抽穗時，其感染率較高[20]。吉野[13]認爲稻熱病菌侵入穗頸危害所需時間，因溫度不同而異同，即在24°C下需要12.5小時最短，其次在26.5°C下需12.9小時仍與24°C差異不大，但 29°C下需14.2小時才能完成其侵入行動。據Hashioka[23]指出臺灣稉稻一般比秈稻爲抵抗性，但本次試驗所供試秈稻兩個品種（臺中低脚烏尖及高雄大粒清油）具相當的感受性，這現象與近年來本省出現稻熱病菌生理小種I group之增加，似有密切之關係[8,22]又田間試驗所利用之菌株係自葉片病斑所得，利用注射接種法，其結果得知稻品種間之罹病率差異頗明顯，可供爲今後穗稻熱病篩選方法之依據。

參考文獻

1.游俊明・1978・感染在穗莖上之穗稻熱病，植保會刊，20（4）：366—368。

2.楊遜謙・1967・旱田式病圃之抗稻熱病育種試驗，農業研究，16（3）：1—7。

3.臺灣省農業試驗所・1980・民國六十九年度 年報，p. 80。

4.臺灣省政府農林廳・1981・民國七十年度 臺灣農業年報，p. 66。

5.臺灣省政府農林廳・1984・民國七十三年度 臺灣省植物保護總報告，p. 74

6.蔡武雄・1977・旱田病圃稻熱病的發生與氣象，中華農業研究，26（4）：290—296。

7.謝式坪鉦、梁文進・1978・稻熱病菌感染前之行動，水稻病蟲害（生態學與流行學），農復會刊行，199—212。

8.簡錦忠・1975・長粒型秈稻異常發生穗稻熱病之調查及其病菌生理型之研究，中華農業研究，24（3.4）：23—31。

9.簡錦忠・1983・插秧時期與稻熱病流行關係之研究，省農試所，油印。

10.千葉末作、村上順逸、島田慶也、香川寛・1966・出穗前における葉鞘検定値と穗いもち（講要），日植病報，32（2）：76。

11.加藤肇，佐佐木次雄・1963・穗いもちの傳染源に關する研究，籾および首いもち病斑の分生胞子形成能（講要），日植病報，28（2）：62。

12.伊藤誠哉，島田昌一・1937・稻熱病ニ關スル研究，第5報，特ニ稻熱菌感染ノ經過並ニ稻品種ノ抵抗性ノ比較ニ關スル實驗，農事改良資料，120：1—109。

13.吉野嶺一・1973・イネいもち病菌の侵入に關する予察的研究，2.接種溫度と侵入率の經時變化（講要），日植病報，39（3）：186。

14.進藤紋助、柳田騏策・1967・いもち病菌型に對する穗いもち抵抗性，3.（講要），日植病報，33（2）：77。

15.鈴木幸雄、吉村彰治・1966・穗いもちに對する品種の抵抗性検定法に關する研究，4.接種および發病促進處理と穗いもち發病との關係（講要），日植病報，32（2）：77。

16.德永芳雄、陳其昌・1943・稻熱病の發生に及ぼす季節の影響に就て 1.稻苗に於ける自然發病の季節的變化，臺灣農事報，39（6、7）：257—276。

17.橋岡良夫・1943・熱帶に於ける稻熱病の研究，Ⅳ、水稻の稻熱病抵抗性に及ぼす空氣溫度及土壤溫度の影響，熱帶農學會誌，15：53—65。

18.橋岡良夫・1943・熱帶に於ける稻熱病の研究，Ⅴ、流行と溫度及濕度との關係，熱帶農學會誌，15：99—111。

19.橋岡良夫・1943・熱帶に於ける稻熱病の研究，Ⅵ、稻の生育に伴ふ抵抗性の變化並に夫と流行性との關係，熱帶農學會誌，15：161—175。

20.橋岡良夫・1944・熱帶に於ける稻熱病の研究，Ⅶ、榮養を異にする稻の稻熱病抵抗性に及ぼす生育溫度の影響，熱帶農學會誌，16：163—176。

21.櫻井義郎、狩野精司、關澤博・1960・水稻の穗の出穗後經過日數と穗頸イモチ病罹病との關係（講要），日植病報，25（1）：2。

22. Chien, C. C. 1967 Studies on the physiologic races of the rice blast fungus, *Piricularia oryzae* Cav., TARI Bull. 26 : 1-63.

23. Hashioka, Y. 1950 Studies on the mechanism of prevalence of the rice blast disease in the tropics. TARI Tech. Bull. 8 : 1-237.

24. Suzuki, H. 1970 Interrelationship between the occurrence of rice blast disease and meteorological conditions, Plant Protection Research 3 : 1-11.

25. Tseng, T. C., C. S. Yuan and L. C. Wu 1965 Temperature response of *Piricularia oryzae* Cav. isolated in different seasons in Taiwan. Academia Sinica 6(1) : 93-100.

Comparison of Pathogenicity Among Summer and Winter Isolates of *Pyricularia oryzae*[1]

C. C. Chien

Summary

Four winter and four summer isolates of *Pyricularia oryzae*, the former were isolated in January and the latter in July, were used in this study to compare their differences in pathogenicity to rice plants at 20, 24, 28 and 32 C. The winter isolate L-6S was more virulent at 20C while the other three isolates L-5S, L-7S and L-8S were more virulent at 24 and 28C. The winter isolates were more virulent to rice leaves than the summer isolates at 20C. In the greenhouse tests for neck blast, we found that winter isolates were more virulent than summer isolates but no difference was observed among the winter isolates. Young panicles before heading were very susceptible to blast. However, the resistance increased with time after heading.

Seven varieties of rice were planted in paddy fields to compare their susceptibility to panicle blast. The results showed that Tainung 67 and Tainan 5 were very susceptible; Taichung-ti-chueh-wu-chien and Kaoshiung-ta-li-chen-yu were moderately susceptible; Pai-kan-tao and Kao-chueh-liu-chou were moderately resistant; Kanto51was the most resistant variety. According to the average of the disease incidence of panicle blast on the seven varieties in the field, the winter isolates were more virulent than thesummer isolates. Cotton coiling method and/or injection method were very successful in the inoculations of panicle blast. Therefore, these two methods are recommended for the incoulations of screening tests for resistance of rice vavieties to panicle blast.

1. Contribution No. 1246 from Taiwan Agriculatural Research Institute.

2. Senior Plant Pathologist, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, ROC